

**TUGAS AKHIR**

**PEMANFAATAN LIMBAH *TAILING* PERTAMBANGAN UNTUK BAHAN  
CAMPURAN PEMBUATAN BATAKO UNTUK PENGURANGAN  
PROSENTASE PENGGUNAAN PASIR**

**Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi**

**Pada program Studi Teknik Pertambangan Jenjang Diploma III**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Mataram**



**DISUSUN OLEH:**

**TASLAM INDRA SAPUTRA  
417020018**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
2020**

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**

**TUGAS AKHIR**

**PEMANFAATAN LIMBAH TAILING PERTAMBANGAN UNTUK BAHAN  
CAMPURAN PEMBUATAN BATAKO UNTUK PENGURANGAN  
PROSENTASE PENGGUNAAN PASIR**

Disusun Oleh:

**TASLAM INDRA SAPUTRA**

**417020018**

**Mataram, 18 Agustus 2020**

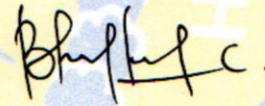
**Pembimbing I,**



**Joni Safaat Adiansyah, ST., M. Sc., Ph. D**

**NIDN.0807067303**

**Pembimbing II,**



**Bedy Fara Aga Matrani, ST., MT**

**NIDN.0810048901**

**Mengetahui,**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
FAKULTAS TEKNIK**

**Dekan,**



**Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT.**

**NIDN. 0824017501**



**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI**

**TUGAS AKHIR**

**PEMANFAATAN LIMBAH TAILING PERTAMBANGAN UNTUK BAHAN  
CAMPURAN PEMBUATAN BATAKO UNTUK PENGURANGAN  
PROSENTASE PENGGUNAAN PASIR**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

**TASLAM INDRA SAPUTRA**  
417020018

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada hari Kamis, 20 Agustus 2020

dan dinyatakan telah memenuhi syarat


**Susunan Tim Penguji**

1. Penguji I : Joni Safaat Adiansyah, ST., M. Sc., Ph.D
2. Penguji II : Bedy Fara Aga Matrani, ST., MT
3. Penguji III : Alpiana, ST., M. Eng

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Dekan,

  
**Dr. Eng. M. Islam Rusyda, ST., MT.**  
NIDN. 0824017501



## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali naskah yang tertulis yang dikutip dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Mataram, Agustus 2020

Penulis



Taslam Indra Saputra



# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

## UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat

Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906

Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [upt.perpusummat@gmail.com](mailto:upt.perpusummat@gmail.com)

### SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Taslam Indra Saputra

NIM : 417020018

Tempat/Tgl Lahir : Bima, 13 Juli 1999

Program Studi : D3 Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

No. Hp/Email : 08125411444@gmail.com

Judul Penelitian : -

Pemanfaatan Limbah Tailing Pertambangan Untuk Bahan Campuran  
Pembuatan Batako Untuk Pengurangan Prosentase Penggunaan Pasir

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. *42%*

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari karya ilmiah dari hasil penelitian tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya **bersedia menerima sanksi** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikain surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 25 Agustus 2020

Penulis



Taslam Indra Saputra  
NIM. 417020018

Mengetahui,

Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

Iskandar, S.Sos., M.A.  
NIDN. 0802048904





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
**UPT. PERPUSTAKAAN**

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat  
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [upt.perpusummat@gmail.com](mailto:upt.perpusummat@gmail.com)

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Taslam Indra Saputra  
NIM : 417020018  
Tempat/Tgl Lahir : Bima, 13 Juli 1999  
Program Studi : Teknik Pertambangan D3  
Fakultas : Teknik  
No. Hp/Email : taslam.indra.saputra@gmail.com  
Jenis Penelitian : ☐ Skripsi ☐ KTI ☐ .....

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

Pemantauan Limbah Tailing Pertambangan Untuk Bahan Campuran  
Pembuatan Balok Untuk Pengurangan Presentase Penggundukan Pasir

Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 25 Agustus 2020

Penulis



Taslam Indra Saputra  
NIM. 417020018

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.  
NIDN. 0802048904

## ABSTRAK

Limbah pertambangan adalah suatu barang yang disisakan dari suatu proses pertambangan salah satu contohnya adalah *tailing* yang merupakan limbah hasil pengolahan mineral tambang. *Tailing* adalah bahan yang tertinggal setelah pemisahan fraksi bernilai bijih yang dihasilkan dari kegiatan pertambangan.

*Tailing* hasil pengolahan bijih emas berpotensi mencemari lingkungan jika tidak dilakukan pengelolaan yang baik. Salah satu upaya pengelolaan yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan kembali (*reuse*) *tailing* tersebut. Dengan tekstur dan karakteristiknya maka *tailing* dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada produk beton. Pada penelitian ini *tailing* akan dimanfaatkan kembali untuk pembuatan batako dengan menggunakan beberapa komposisi prosentase *tailing*. Pemanfaatan *tailing* pada penelitian ini digunakan juga sebagai substitusi penggunaan pasir.

Dari hasil uji kuat tekan pada umur batako 7 hari yang disajikan pada tabel 4.5- tabel 4-8 terlihat bahwa rata-rata kuat uji tekan batako normal sebesar 105,4 kg/ cm<sup>2</sup>. Hasil uji tekan pada batako *tailing* memperlihatkan hasil berupa kurva dimana pada batako *tailing* dengan prosentase 15% memberikan hasil uji kuat tekan sebesar 86,6 kg/ cm<sup>2</sup> kemudian mengalami peningkatan untuk batako *tailing* dengan prosentase 30% *tailing* (122,3 kg/ cm<sup>2</sup>). Nilai uji kuat tekan menurun ke angka 75,4 kg/cm<sup>2</sup> untuk batako dengan prosentase 50% *tailing*.

Hal ini menunjukkan bahwa nilai optimum pengurangan pasir pada batako *tailing* adalah pada prosentase 30% yang memberikan nilai kuat uji tekan lebih besar dari batako normal. Hasil dan tren pengujian yang sama diperoleh juga pada pengujian batako *tailing* umur 14 hari, dimana batako *tailing* dengan prosentase 30% memberikan nilai uji kuat tekan tertinggi dengan nilai 115, 2 kg/cm<sup>2</sup>.

**Kata kunci:** *Tailing*, Batako, Kuat Uji Tekan, Sekotong



## ABSTRACT

Mining waste is a product that drops behind the mining process; tailings as an example is a waste resulting from mining mineral processing. Tailings are materials that are left behind after the ore extraction resulting from mining activities.

Tailings, as a result of gold ore processing, have the potential to pollute the environment if they are not properly managed. One of the management efforts that can be done is to reuse the tailings. With its texture and characteristics, tailings can be used as additional material in concrete products. This study examined about the reuse of tailings for making brick using several percentage compositions of tailings. The use of tailings is also used as a substitute for sand utilizing.

From the results of the compressive strength test at 7 days old brick, it presented in table 4.5-table 4-8 shows that the average compressive strength of standard brick blocks is 105.4 kg / cm<sup>2</sup>. The results of the compressive test on the tailings brick showed in the form of a curve where the tailings brick with a percentage of 15% gave a compressive strength test result of 86.6 kg / cm<sup>2</sup> then an increase for tailings brickwork with a rate of 30% tailings (122.3 kg / cm<sup>2</sup>). The compressive strength test value decreased to a figure of 75.4 kg / cm<sup>2</sup> for concrete blocks, with a percentage of 50% tailings.

It shows that the optimum value for reducing sand in tailings brick is at a percentage of 30%, which gives a compressive strength value higher than a standard brick. The same results and testing trends were also obtained in the 14-day-old tailings brick test, where the tailings brick with a percentage of 30% gave the highest compressive strength test value with a value of 115.2 kg / cm<sup>2</sup>.

Keywords: Tailings, Batako, Compressive Strength, Sekotong





## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan Seminar ini yang berjudul “Pemanfaatan Limbah *Tailing* Pertambangan Untuk Bahan Campuran Pembuatan Batako Untuk Pengurangan Prosentase Penggunaan Pasir”

Laporan Seminar ini merupakan salah satu syarat untuk melaksanakan Seminar Tugas Akhir pada Program Studi D3 Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

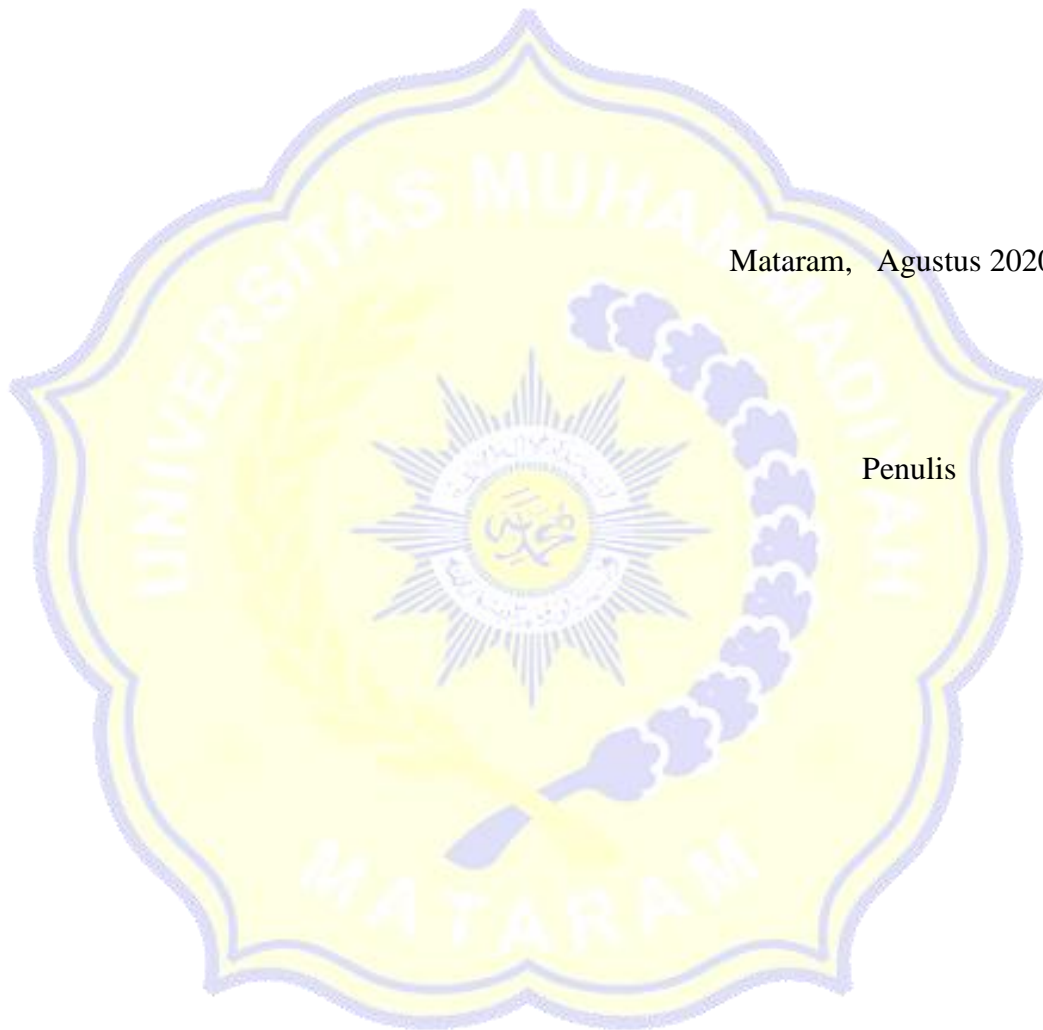
Selesainya penyusunan laporan Seminar ini ialah berkat bantuan dan bimbingan dari para dosen pembimbing serta berbagai pihak terkait, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Dr. H. Arsyad Abdul Gani, M.Pd. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr.Eng. M. Islamy Rusyda, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Joni Safaat Adiansyah, ST., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bedy Fara Aga Matrani, ST., MT.selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram.
7. Kedua Orang tua beserta semua saudara yang telah memberikan dukungan dan doa selama proses pembuatan Tugas Akhir.
8. Teman-teman serta seluruh pihak yang terkait dalam membantu mensukseskan penelitian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik agar laporan ini dapat lebih baik lagi. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pembaca, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya mahasiswa Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram dan mudah-mudahan Allah melimpahkan karunia-Nya kepada kita semua.

Mataram, Agustus 2020

Penulis

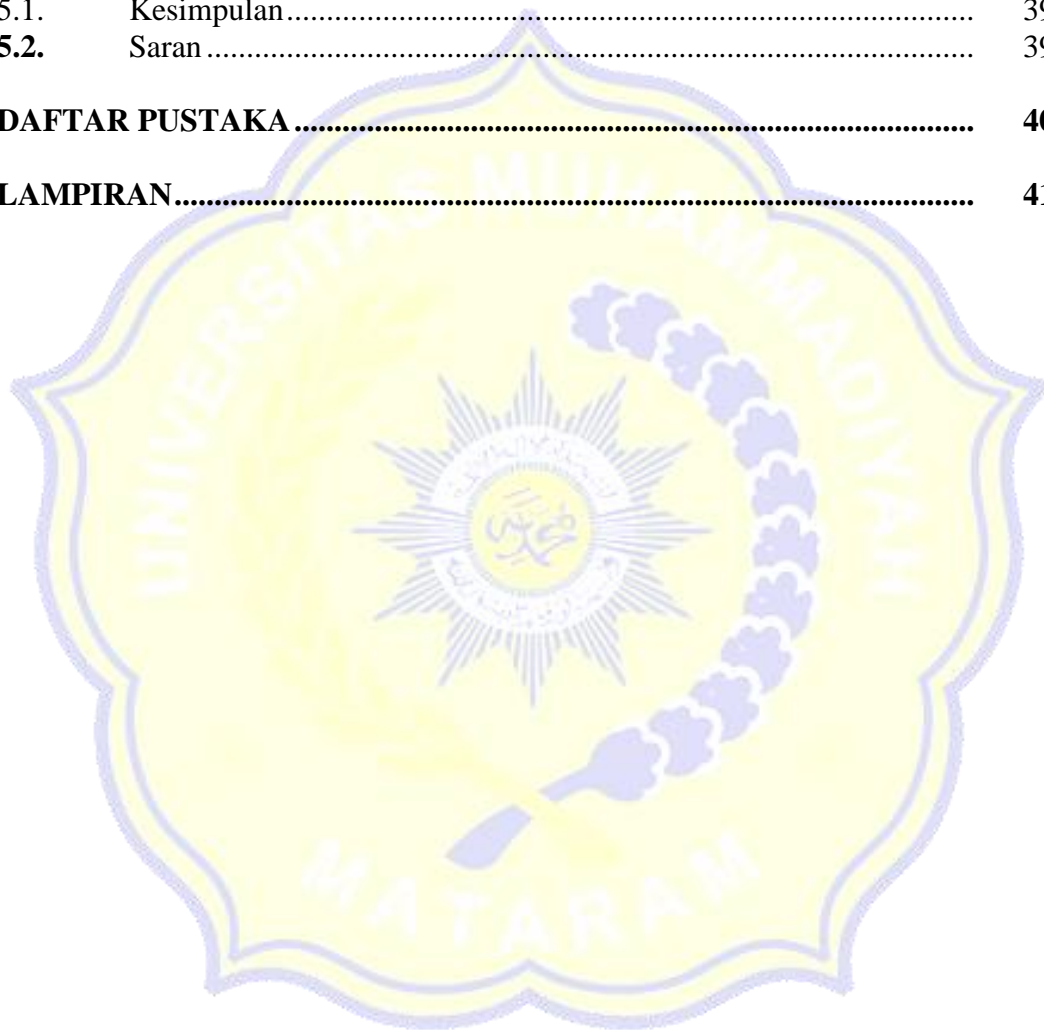




## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
 <b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	 <b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
 <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	 <b>5</b>
2.1. <i>Tailing</i> Hasil Pengolahan Limbah Tambang .....	5
2.2. Batako .....	8
2.3. Uji Kuat Tekan Batako .....	11
2.4. Stratigrafi Regional Daerah Penelitian .....	13
2.5. Struktur Geologi Regional Daerah Penelitian .....	14
 <b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	 <b>16</b>
3.1. Lokasi Penelitian .....	16
3.2. Jenis Penelitian .....	16
3.3. Pendekatan Penelitian.....	17
3.4. Sumber Data .....	17
3.5. Metode Pengumpulan Data .....	17
3.6. Metode Pengolahan Data.....	18
 <b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	 <b>19</b>
4.1. Pengolahan Limbah <i>Tailing</i> Tambang Rakyat di Desa Pelangan Dan Sekotong Barat Kecamatan Sekotong.....	19
4.2. Manfaat Penggunaan <i>Tailing</i> Untuk Batako Terhadap Perbaikan Kualitas Lingkungan .....	20
4.3. Pengaruh Pembuatan Batako Dengan Komposisi 15% 30% dan 50% Limbah <i>Tailing</i> Terhadap Kuat Tekan Batako.....	22
4.3.1. Alat dan Bahan .....	22
4.3.2. Proses Pembuatan Batako.....	25
4.3.3. Bagan Alir Proses Pembuatan Batako .....	27

4.3.3.1.	Penimbangan .....	28
4.3.3.2.	Pencampuran .....	28
4.3.3.3.	Pencetakan .....	29
4.3.4.	Pengujian Kuat Tekan Batako .....	29
4.3.4.1.	Hasil Pengujian Batako Umur 7 dan 14 Hari .....	30
4.3.4.2.	Pengujian 14 Hari Pengeringan Batako .....	35
<b>BAB V. PENUTUP .....</b>		<b>39</b>
5.1.	Kesimpulan .....	39
5.2.	Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>40</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>41</b>





## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

1.1.	Benda Uji Batako .....	13
2.1.	Peta Geologi Ragional Daerah Penelitian .....	17
3.1.	Peta Lokasi Penelitian .....	18
4.1.	Alat Cetak Batako .....	24
4.2.	Timbangan.....	24
4.3.	Mesin Press Hidrolik ( <i>Compression Testing Machine</i> ) .....	21
4.4.	Pasir dan Semen .....	26
4.5.	Air.....	27
4.6.	<i>Tailing</i> .....	27
4.7.	Diagram Alir Pengolahan Limbah <i>Tailing</i> Menjadi Batako .....	30
4.8.	Proses Penimbangan Batako .....	25
4.9.	Proses Pencampuran <i>Tailing</i> , Semen dan Pasir .....	31
4.10.	Proses Pencetakan Batako .....	31
4.11.	Perbandingan Kuat Tekan Batako Berdasarkan Umur dan Pengurangan Pasir .....	50

## DAFTAR TABEL

### Tabel

2.1.	Ukuran Batako.....	10
2.2.	Syarat-syarat fisis batako .....	11
4.1.	Komposisi campuran batako normal.....	28
4.2.	Komposisi campuran batako dengan 15% <i>tailing</i> .....	28
4.3.	Komposisi campuran batako dengan 30% <i>tailing</i> .....	28
4.4.	Komposisi campuran batako dengan 50% <i>tailing</i> .....	29
4.5.	Hasil uji tekan batako normal umur 7 hari.....	33
4.6.	Hasil uji tekan batako dengan pengurangan pasir 15% umur 7 hari....	34
4.7.	Hasil uji tekan batako dengan pengurangan pasir 30% umur 7 hari....	35
4.8.	Hasil uji tekan batako dengan pengurangan pasir 50% umur 7 hari....	36
4.9.	Hasil uji tekan batako normal umur 14 hari.....	37
4.10.	Hasil uji tekan batako dengan pengurangan pasir 15% umur 14 hari...	38
4.11.	Hasil uji tekan batako dengan pengurangan pasir 30% umur 14 hari...	39
4.12.	Hasil uji tekan batako dengan pengurangan pasir 50% umur 14 hari...	40





## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Limbah pertambangan adalah suatu barang yang disisakan dari suatu proses pertambangan salah satu contohnya adalah *tailing* yang merupakan limbah hasil pengolahan mineral tambang. *Tailing* adalah bahan yang tertinggal setelah pemisahan fraksi bernilai bijih yang dihasilkan dari kegiatan pertambangan.

Pulau Lombok merupakan pulau terbesar di gugusan kepulauan di provinsi NTB, dan juga menyimpan banyak sekali keindahan alam, salah satunya terletak di Kabupaten Lombok Barat. Selain menyimpan banyak sekali keindahan alam Kabupaten Lombok Barat juga menyimpan potensi kandungan bahan tambang emas (*gold mining*) yang terdapat di wilayah Sekotong. Potensi tersebut membuat beberapa perusahaan pernah dan sedang melakukan eksplorasi diantaranya adalah PT Newmont Nusa Tenggara (PTNNT) yang kini sudah berganti nama menjadi PT Amman Mineral Nusa Tenggara (PTAMNT) dan ada juga PT Indotan. Kegiatan eksplorasi dari perusahaan tersebut menjadi salah satu pemicu penambangan yang dilakukan oleh masyarakat. Penambangan yang dilakukan oleh masyarakat tersebut biasanya dikenal dengan istilah Penambangan Tanpa Izin (PETI).

Di wilayah Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat dan sekitarnya terdapat kegiatan pertambangan bijih emas berskala kecil dengan metode pengolahan sederhana menggunakan merkuri (Hg) yang dikenal sebagai metode Amalgamasi. Menurut Rosana, dkk (2013) wilayah Kabupaten Lombok Barat khususnya di Kecamatan Sekotong memiliki kandungan emas yang tersebar di beberapa wilayah diantaranya di Desa Sekotong, Desa Sekotong Barat dan Desa Sekotong Tengah. Pada pengolahan bijih emas metode Amalgamasi terdapat buangan limbah padat yang disebut dengan *tailing*. *Tailing* secara teknis di

definisikan sebagai limbah proses pengolahan mineral yang butirannya berukuran relatif halus.

*Tailing* hasil pengolahan bijih emas berpotensi mencemari lingkungan jika tidak dilakukan pengelolaan yang baik. Salah satu upaya pengelolaan yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan kembali (*reuse*) *tailing* tersebut. Dengan tekstur dan karakteristiknya maka *tailing* dapat digunakan sebagai bahan tambahan pada produk beton. Pada penelitian ini *tailing* akan dimanfaatkan kembali untuk pembuatan batako dengan menggunakan beberapa komposisi prosentase *tailing*. Pemanfaatan *tailing* pada penelitian ini digunakan juga sebagai substitusi penggunaan pasir.

Batako dicetak melalui proses pemadatan menjadi bentuk balok-balok dengan ukuran tertentu. Proses pengerasan batako tidak melalui pembakaran, dan batako diletakkan pada tempat yang lembab atau tidak terkena sinar matahari langsung dan hujan.

### 1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengelolaan *tailing* tambang rakyat di Kecamatan Sekotong?
2. Apa manfaat penggunaan kembali *tailing* dalam perbaikan kualitas lingkungan?
3. Bagaimana perbandingan hasil uji kuat tekan batako normal dan batako *tailing* dalam berbagai komposisi?
4. Berapakah prosentase optimal pengurangan kandungan pasir dengan *tailing* pada batako *tailing* yang memberikan nilai uji tekan tertinggi?

### 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Lokasi penelitian berada di Desa Buwun Mas, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat.



2. Pembuatan batako menggunakan cara manual dengan prosedur yang sesuai dengan Badan Standarisasi Nasional Indonesia (BSNI).
3. Uji kuat tekan dilakukan dengan alat hidrolik.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengelolaan limbah *tailing* penambangan rakyat di Kecamatan Sekotong.
2. Untuk mengetahui manfaat penggunaan kembali *tailing* dalam perbaikan kualitas lingkungan.
3. Untuk mengetahui perbandingan kuat tekan berbagai komposisi batako *tailing* (15%, 30%, dan 50%).
4. Untuk mengetahui prosentase optimal pengurangan kandungan pasir dengan *tailing* pada batako *tailing* yang memberikan nilai uji tekan tertinggi.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

1. Manfaat secara ekonomi  
Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kualitas batako normal dengan batako *tailing* dan seberapa banyak bahan yang bisa dihemat dari produksi tersebut.
2. Manfaat teoritis  
Penulisan diharapkan mampu memberi banyak manfaat dan pengetahuan bagi mahasiswa yang akan melaksanakan Praktik Kerja Lapangan. Dengan adanya penulisan ini mahasiswa bisa berkontribusi dalam mendukung pemanfaatan limbah agar mengurangi dampak yang akan terjadi karena adanya limbah bekas tambang (*tailing*).
3. Manfaat Akademis  
Sebagai syarat bagi Mahasiswa untuk melaksanakan Praktik Kerja Lapangan dan juga sebagai bagian dari tugas akhir pada mahasiswa jurusan

Diploma III teknik pertambangan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.



## BAB II

### TIJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. *Tailing* Hasil Pengolahan Limbah Tambang

##### 1. Pengertian *Tailing*

*Tailing* adalah satu jenis limbah yang dihasilkan oleh kegiatan pertambangan dan kehadirannya dalam dunia pertambangan tidak bisa dihindari. Sebagai limbah sisa pengolahan batuan-batuan yang mengandung mineral, *tailing* umumnya masih mengandung sedikit mineral berharga. Kandungan mineral pada *tailing* tersebut disebabkan pengolahan bijih yang tidak akan mencapai perolehan (*recovery*) 100%. (Pohan dkk 2007).

*Tailing* adalah kombinasi dari butiran halus (biasanya berukuran endapan dalam kisaran 0,001-0,6 mm) bahan padat yang tersisa setelah mineral diekstraksi dari bijih yang ditambang, bersama-sama dengan air yang digunakan dalam proses pemilahan/flotasi. Karakteristik fisik dan kimiawi *tailing* bervariasi dengan sifat bijih metode pengolahan, oleh karena itu pengelolaan *tailing* merupakan masalah pengelolaan proses limbah mineral (Government, 2016)

*Tailing* dapat disimpan dalam berbagai cara, tergantung pada sifat fisik dan kimiawi, lokasi topografi, kondisi iklim, peraturan dan kendala lingkungan, dan konteks sosial ekonomi di mana operasi tambang dan pabrik pengolahan berada. *Tailing* paling sering diangkut dalam bentuk lumpur (*slurry*) ke permukaan fasilitas penyimpanan, yang dapat menempati hingga setengah daerah gangguan pada operasi penambangan. *Tailing* juga dapat disimpan dalam *pit* dan lahan limbah terpadu (Government, 2016)

*Tailing* hasil pertambangan emas umumnya mengandung mineral inert (tidak aktif) seperti: kuarsa, kalsit dan berbagai jenis aluminiumsilikat, serta biasanya masih mengandung emas. *Tailing* hasil pertambangan emas mengandung salah satu atau lebih bahan berbahaya beracun seperti: Arsen (As), Kadmium (Cd), Timbal (Pb) Merkuri (Hg) Sianida (Cn) dan lainnya. (Riogilang & Masloman, 2012)



## 2. Pemanfaatan *Tailing*

Sumberdaya alam dibutuhkan seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat, peningkatan kebutuhan akan perumahan, infrastruktur, dan sarana penunjang kegiatan sehari-hari seperti perkantoran, sekolah, pasar dan lainnya. Penggunaan sumberdaya alam yang berlebih misalnya untuk sektor konstruksi tentu akan menyebabkan rusaknya hutan, lahan pertanian, dan berkurangnya sumberdaya alam. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan meningkatkan pemanfaatan limbah misalnya *tailing* sebagai bahan bangunan (Riogilang & Masloman, 2012).

Pengembangan bahan bangunan dari *tailing* ini selain dapat menunjang kebutuhan pembangunan juga dapat memecahkan masalah lingkungan yang selanjutnya produk ini dapat dikategorikan sebagai bahan bangunan ramah lingkungan. Pemanfaatan *tailing* untuk bahan bangunan atau konstruksi, telah dilakukan oleh beberapa negara termasuk Indonesia melalui penelitian-penelitian diantaranya:

a) *Tailing* untuk bahan baku pasir

Umumnya dilakukan di lokasi bekas *tailing* tambang timah yang telah ditinggalkan oleh PT. Timah Tbk. Penambangan pasir bangunan tidak memerlukan pengupasan atau pembersihan tanah penutup. Bahan baku pasir bangunan di ambil dari bekas *tailing* timah yang ditambang di Tanjung Pandan oleh PT. Bulutumbang, umumnya berkomposisi kuarsa dan sedikit feldspar dan magnetic. Dari hasil pengamatan mikroskopik, pasir bangunan tersebut tidak mengandung mineral beracun ekonomis, kadar timah sangat rendah. Hasil analisis kimia contoh pasir bangunan yang ditambang pada bekas *tailing* timah menunjukkan kadar 97,5% SiO<sub>2</sub>, 0,9% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, dan 0,06% TiO<sub>2</sub>. Sedangkan pasir hasil cucian menunjukkan kadar 98,2% SiO<sub>2</sub>, 0,6% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan 0,05% TiO<sub>2</sub> (Riogilang & Masloman, 2012).

b) *Tailing* sebagai material konstruksi ringan

*Tailing* hasil tambang bijih porfiri di Negara Bagian Arizona, Amerika Serikat, telah dimanfaatkan untuk membuat suatu material konstruksi kelas ringan, yang dikenal dengan umum sebagai *autoclaved aerated cement*, disingkat AAC dengan bahan baku utama silica ( $\text{SiO}_2$ ). Tambang porfiri di Negara bagian ini umumnya batuan induknya berupa silica, sehingga jumlah pasir silica cukup berlimpah. Ukuran butir dari pasir silicanya bundar kecil yang pada hakekatnya setara dengan ukuran bentuk butir silica yang diharuskan untuk menghasilkan material bangunan AAC. Material bangunan ringan AAC dengan bahan baku pasir silica dari *tailing* tersebut, mempunyai sifat sebagai Isolator panas yang sangat baik, bahan kedap suara dan material dengan kualitas yang diinginkan serta sebanding dengan material bahan bangunan AAC yang menggunakan pasir silica yang bersumber dari bahan material *tailing* (Pohan, 2007)

c) *Tailing* sebagai campuran beton

PT. Freeport Indonesia bekerja sama dengan Institut Teknologi Bandung telah berhasil membuat beton dengan bahan dasar *tailing* dari pertambangan tembaga dan emas, penelitian ini merupakan hasil penelitian dari beberapa tahun. Penggunaan *tailing* sebagai bahan dasar pembuatan beton telah dilakukan pada tahun 2001 untuk pembangunan jalan menuju tambang Gresberg di M.28, pembangunan jembatan S. Kaoga, dan beberapa konstruksi lainnya. Beton ini disebut Beton Polimer dengan komposisi semen Portland 29,4%, polimer 0,6%, dan *tailing* 70%, dan telah memperoleh sertifikat Pengujian dari Departemen KIMPRASWIL Pada tahun 2004 (Indonesia, 2006). Saat ini *tailing* juga telah digunakan untuk bahan bangunan perumahan karyawan perusahaan (Riogilang & Masloman, 2012)

d) *Tailing* untuk pembuatan paving block

Penelitian yang dilakukan oleh Tim KP Koversi di Pulau Bintan, mengungkapkan bahwa *tailing* hasil pencucian bauksit telah dicoba untuk dibuat bahan bangunan oleh bekas karyawan PT. Aneka Tambang di Pulau Bintan, dan

berhasil baik. Prosesnya sederhana, *tailing* hasil pencucian bauksit, dicuci kembali untuk menghilangkan sisa air laut yang terdapat pada *tailing*, kemudian disaring. Dengan tambahan semen, kemudian dengan alat sederhana dicetak menjadi *paving block*. Hasil inovatif tersebut telah digunakan untuk pembatas jalan, dan tembok pagar masjid yang terletak di kompleks perkantoran PT. Aneka Tambang. Dan banyak diminati oleh rakyat setempat karena murah (Riogilang & Masloman, 2012).

## **2.2. Batako**

### **1. Pengertian Batako**

Batako atau bahasa lainnya Bata beton adalah suatu jenis unsur bangunan berbentuk bata yang dibuat dari bahan utama semen Portland, air dan agregat; yang dipergunakan untuk pasangan dinding. Batako dibedakan menjadi batako pejal dan bata batako berlubang (Nasional, 1989).

#### **a.) Batako pejal**

Batako pejal adalah bata yang memiliki penampang pejal 75% atau lebih luas dari penampang seluruhnya dan memiliki volume pejal lebih dari 75% volume bata seluruhnya.

#### **b.) Batako berlubang**

Batako berlubang adalah bata yang memiliki luas penampang lubang lebih dari 25% luas penampang batanya dan volume lubang lebih dari 25% volume bata seluruhnya.

Batako adalah salah satu jenis material yang dibuat dari bahan campuran pasir atau abu batu dan semen PC. Saat ini ada dua jenis yang beredar yaitu yang dibuat secara manual hanya menggunakan tenaga manusia saja, dan satunya adalah dibuat menggunakan mesin cetak, meski memakai dua sistem yang berbeda namun bisa dilihat secara sekilas saja dua jenis batako ini tidak punya perbedaan yang begitu mencolok sebab keduanya terlihat sangat mirip dan sama-sama punya lubang dan rongga pada bagian tengahnya. Adapun ukurannya ada yang panjangnya antara



36-40 cm, dan tebal hingga 8-10, cm serta tinggi 18-20 cm. Baik yang menggunakan cara manual atau mesin, semua punya ukuran yang sama. Perbedaannya hanya bisa terlihat pada kepadatannya terutama dibagian permukaan. Batu batako yang dibuat menggunakan mesin tentu tampak lebih padat dibanding dengan batako yang dibuat secara manual. Dan tentu saja kualitasnya lebih bagus yang dibuat dengan mesin. Namun tidak menutup kemungkinan bahwa batako yang dibuat secara manual kualitasnya sama atau lebih bagus dibanding dibuat dengan menggunakan mesin, karena tergantung campuran dan kepadatan dibatako tersebut (Riogilang & Masloman, 2012).

Batako mempunyai sifat-sifat panas dan ketebalan total yang lebih baik dari pada beton padat. Batako dapat disusun 4 kali lebih cepat dan cukup untuk semua penggunaan yang biasanya menggunakan batu bata. Dinding yang dibuat dari batako memiliki keunggulan dalam hal meredam panas dan suara. Semakin banyak produksi batako semakin ramah terhadap lingkungan daripada produksi batu bata tanah liat karena tidak harus dibakar. Batako atau batu cetak tras- kapur menurut PUBI-1982 adalah bata yang dibuat dengan mencetak dan memelihara dalam suasana lembab, campuran tras, kapur dan air dengan atau tanpa tambahan bahan yang lainnya (Mallisa, 2011).

## **2. Syarat Mutu Batako**

### **a. Pandangan luar**

Bidang permukannya harus tidak cacat.

Bentuk permukaan lain yang didesain, diperbolehkan. Rusuk- rusuknya siku satu terhadap yang lain, dan sudut rusuknya tidak mudah dirapihkan dengan kekuatan jari tangan (BSNI, 1989) Badan Standardisasi Nasional Indonesia 03-0349-1989.

### **b. Ukuran dan toleransi**

Ukuran batako harus sesuai dengan tabel 2.1.

Tabel 2.1. Ukuran Batako

Jenis	Ukuran			Tebal dinding sekatan lubang, minimum	
	Panjang	Lebar	Tebal	Luar	Dalam
1. Pejal	$390 + 3 - 5$	$90 \pm 2$	$100 \pm 2$	-	-
2. Berlubang					
a. Kecil	$390 + 3 - 5$	$190 + 3 - 5$	$100 \pm 2$	20	15
b. Besar	$390 + 3 - 5$	$190 + 3 - 5$	$100 \pm 2$	25	20

Sumber: Badan Standardisasi Nasional Indonesia 03-0349-1989

c. Syarat fisis

Batako harus memenuhi syarat-syarat fisis sesuai dengan tabel 2.2.

Tabel 2.2. Syarat-syarat fisis batako

Syarat fisis	Satuan	Tingkat mutu batako pejal				Tebal dinding sekatan lubang, minimum			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1. Kuat tekan bruto* rata-rata min.	kg/cm <sup>2</sup>	100	70	40	25	70	50	35	20
2. Kuat tekan bruto masing-masing benda uji min.	kg/cm <sup>2</sup>	90	65	35	21	65	45	30	17

3. Penyerapan air rata-rata, maks.	%	25	35	-	-	25	35	-	-
------------------------------------	---	----	----	---	---	----	----	---	---

Sumber: Badan Standardisasi Nasional Indonesia 03-0349-1989

- Kuat tekan bruto: adalah beban tekan keseluruhan pada waktu benda coba pecah, dibagi dengan luas ukuran nyata dari bata termasuk luas lubang serta cekungan tepi.

### 3. Keuntungan menggunakan batako

Adapun keuntungan dari penggunaan batako adalah sebagai berikut:

- 1) Dalam pelaksanaan mudah, karena tak perlu memiliki keahlian khusus serta tidak memerlukan alat berat dalam pemasangan.
- 2) Dapat diproduksi secara massal, untuk mendapatkan mutu yang tinggi diperlukan tekanan pada saat melakukan percetakan.
- 3) Tahan terhadap panas dan dapat meredam suara jika dipasang dengan baik.
- 4) Adanya pori-pori pada batako hingga dapat menyerap semen dan terpasang dengan kuat saat dilakukan pemasangan.
- 5) Pada saat pengerjaan tidak menimbulkan kebisingan dan gangguan debu

Beberapa keuntungan penggunaan batako adalah dapat diproduksi secara massal, dan juga pada saat dilakukan pembangunan tidak perlu memiliki keahlian khusus, pembuatan relatif mudan dan ukuran seragam. Ukuran batako yang besar membuat waktu dan biaya pemasangan lebih hemat. Dengan adanya lubang pada batako berfungsi sebagai ventilasi udara ukuran yang seragam membuat pemasangan lebih rapih (Riogilang & Masloman, 2012).

#### 2.3. Uji Kuat Tekan Batako

Dalam pembuatan batako, perlu dilakukan pengujian agar dihasilkan batako yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan yang bagus. Adapun batako yang akan diuji harus melalui beberapa percobaan agar memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia.



Kekuatan tekan merupakan salah satu kinerja utama batako. Kekuatan tekan adalah kemampuan batako untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Penentuan kekuatan tekan dapat dilakukan dengan menggunakan alat uji tekan dan benda uji kubus. Nilai kekuatan tekan yang diperoleh dari setiap sampel akan berbeda, karena batako merupakan material heterogen, yang kekuatan tekannya dipengaruhi oleh proporsi campuran, bentuk dan ukuran, kecepatan pembebanan, dan oleh kondisi lingkungan pada saat pengujian (Syiaifuddin, 2018).

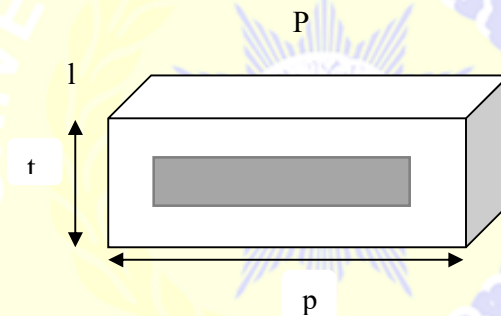
Dengan:

P = Beban

p = Panjang batako (31 cm)

l = Lebar batako (8,5 cm)

t = Tinggi Batako (13 cm)



**Gambar 2.1.** Benda Uji *Batako*

Rumus yang digunakan pada persamaan untuk mendapatkan nilai kuat tekan batako berdasarkan percobaan di laboratorium adalah sebagai berikut (Antono, 1995) :

$$f_c' = \frac{P}{A}$$

**Dimana:**

$f_c'$  = Kuat Tekan (MPa)

P = Beban Tekan (N)

A = Luas Penampang Benda Uji (mm<sup>2</sup>)

#### 2.4. Statigrafi Regional Daerah Penelitian

Statigrafi adalah salah satu ilmu penunjang dalam geologi, terutama untuk menerangkan mengenai siklus pembentukan batuan dan hubungan antara satu segmen/perlapisan batuan dengan perlapisan lainnya. Statigrafi memudahkan peneliti untuk mengetahui kondisi geologi suatu daerah dengan cepat, ringkas dan sederhana, serta mendorong untuk mengungkap lebih banyak informasi geologi lainnya, seperti keberadaan struktur, umur geologi, lingkungan pengendapan dan kronologi serta evolusi daerah tersebut (Djauhari, 2008).

Dalam peta geologi lokasi penelitian terletak di selatan Pulau Lombok. Menurut (Darman & Sidi, 2000) bahwa lokasi tersebut terbentuk akibat penyusupan Lempeng Indo-Australia dibawah Busur Sunda-Banda pada zaman Tersier Atas. Untuk mengetahui geologi regional daerah telitian peta geologi yaitu peta Geologi Lembar Lombok (Mangga, 1994) dan Peta Geologi Lembar Bali (Hadiwidjojo, 1971).

Dalam Peta Geologi Lembar Lombok terdiri dari satuan batuan yang tersingkap terdiri dari batuan gunungapi, batuan sedimen dan batuan trobosan yang umurnya berkisar dari tersier sampai kuater. Satuan batuan tertua yang tersingkap adalah formasi pengulung (Tomp) yang tersusun dari oleh endapan hasil kegiatan gunungapi yang terdiri atas breksi, lava, mengandung bijih sulfide dan urat kuarsa, batulempung dan breksi. Keduanya diterobos oleh Formasi Ekas (Tme) yang berumur meosen akhir berupa batugamping, setempat hablur. Selanjutnya ketiga batuan tersebut di atas tertindih tidak selaras oleh kelompok batuan gunungapi Lombok yang umurnya berkisar antara poliosen akhir sampai poliosen awal. Kelompok ini terdiri dari Formasi Kalipalung (TQp), yang memppunyai anggota selayar (TQs), Formasi Kalibabak (TQb), dan Formasi Lakopiko (Qvl). Formasi Kalipalung (TQp) terdiri atas breksi gampingan dan lava. Sedangkan anggota Selayar (TQb) terdiri atas batupasir tufan dan batulempung tufan dengan sisipan tipis karbon, Formasi Kalibabak (TQb) terdiri dari breksi dan lava, sendangkan Formasi Lakofiko (Qvl) terdiri atas tuff berbatu apung, breksi lahar dan lava. Kelompok batuan gunugapi Lombok tertindih tak selaras oleh batuan gunungapi tak terpisahkan (Qhv,pn,r) yang berumur kuater dan diduga bersumber dari G.

Pusuk, G. Nangi dan G. Rinjani. Satuan batuan termuda Lembar ini adalah alluvium, yang menempati bagian Barat dan Utara-Timurlaut pulau (Rusmana, 1994).

Daerah penelitian yang berada di Desa Pelangan dan Sekotong Barat, Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dalam Peta Geologi Lembar Lombok tatan stratigrafi desa Pelangan dan Sekotong Barat terdapat formasi Qa alluvium yaitu krakal, krikil, pasir, lempung, gambut dan pecahan koral. Alluvium tersebut cukup banyak tersebar luas dibagian Barat Lembar Lombok, yaitu disekitaran Mataram dan Kawangan. Selain itu dijumpai pula bagian Timur, Timur Laut dan Selatan Lembar. Terutama dimuara sungai dan pulau-pulau kecil.

## **2.5. Struktur Geologi Regional Daerah Penelitian**

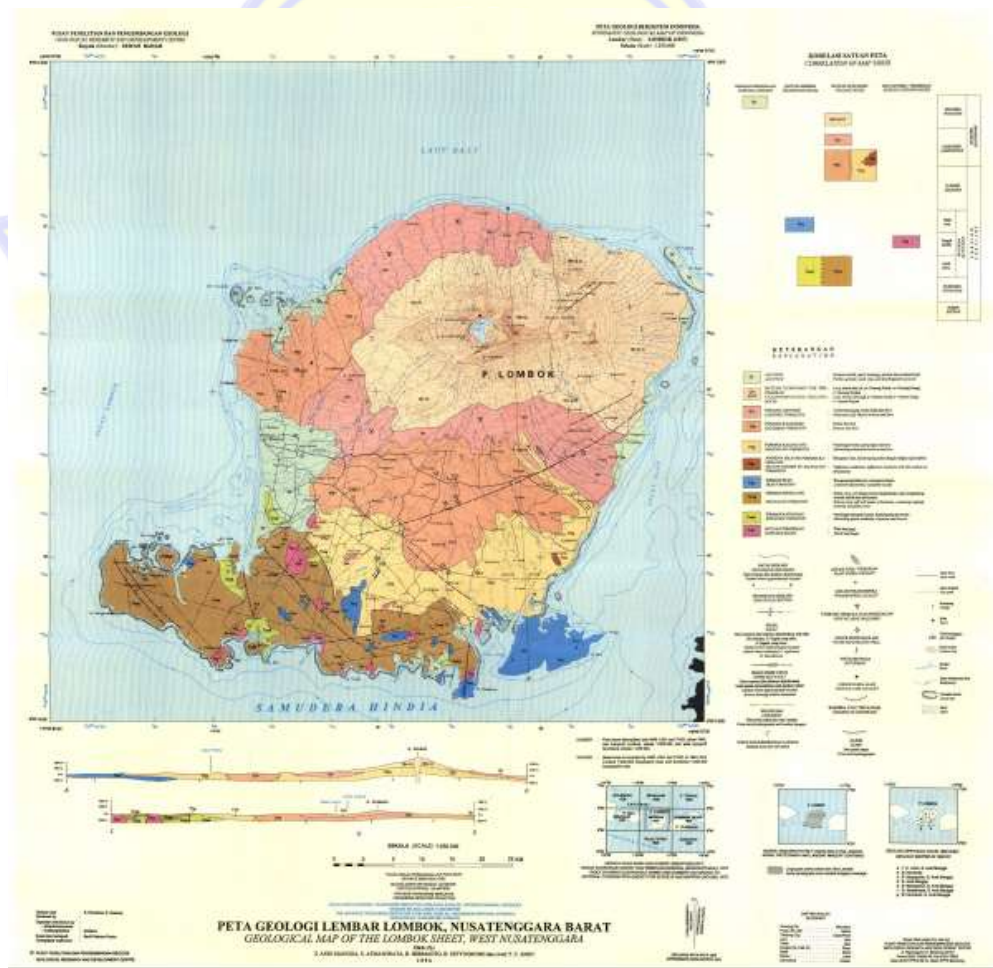
Geologi dapat didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari planet bumi mengenai materi penyusunnya, proses yang terjadi padanya, hasil proses tersebut, sejarah planet itu, dan bentuk-bentuk kehidupan sejak bumi terbentuk (Susanto, 1999).

Sekotong merupakan kecamatan yang terletak di bagian barat data Pulau Lombok. Secara administrasi, Kecamatan Sekotong adalah bagian dari Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Daerah Sekotong sendiri didominasi oleh kelompok breksi dan lava dimana merupakan batuan vulkanik yang terbentuk dari hasil kegiatan gunungapi pada masa Pilo-Plistosen dan Oligo-Miosen yang termasuk dalam Formasi Kalibabak (TQb), Formasi Kalipalung (TQp) dan Formasi Pengulung (Tomp) sehingga memiliki potensi geowisata yang unik dan menarik untuk diketahui.

Selain itu Kecamatan Sekotong juga marak dengan penambangan rakyat sejak tahun 2008. Tentunya sebagai sumberdaya yang tidak dapat diperbaharui maka cadangan mineral dalam hal ini emas akan terus berkurang seiring dengan kegiatan penambangan yang dilakukan. Selain itu teknologi penambangan yang digunakan juga akan menentukan seberapa dalam cadangan mineral bisa dieksploitasi. Menurut (Adiansyah, 2018) sekitar 34% dari total 150 responden



masyarakat penambang di Desa Pelangan Kecamatan Sekotong memiliki penghasilan yang berada di bawah standar Bank Dunia. Hal ini bisa menjadi sebuah indikasi bahwa kegiatan penambangan yang dilakukan masyarakat seolah menjadi mimpi untuk menaikkan pendapatan namun kenyataannya berkebalikan. Beberapa faktor yang menyebabkan hal demikian antara lain teknologi penambangan dan pengolahan yang tradisional atau tak memadai, dan letak cadangan yang sudah semakin dalam dan sulit dijangkau dengan metode saat ini digunakan masyarakat. Peta Geologi Regional Daerah Penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.2



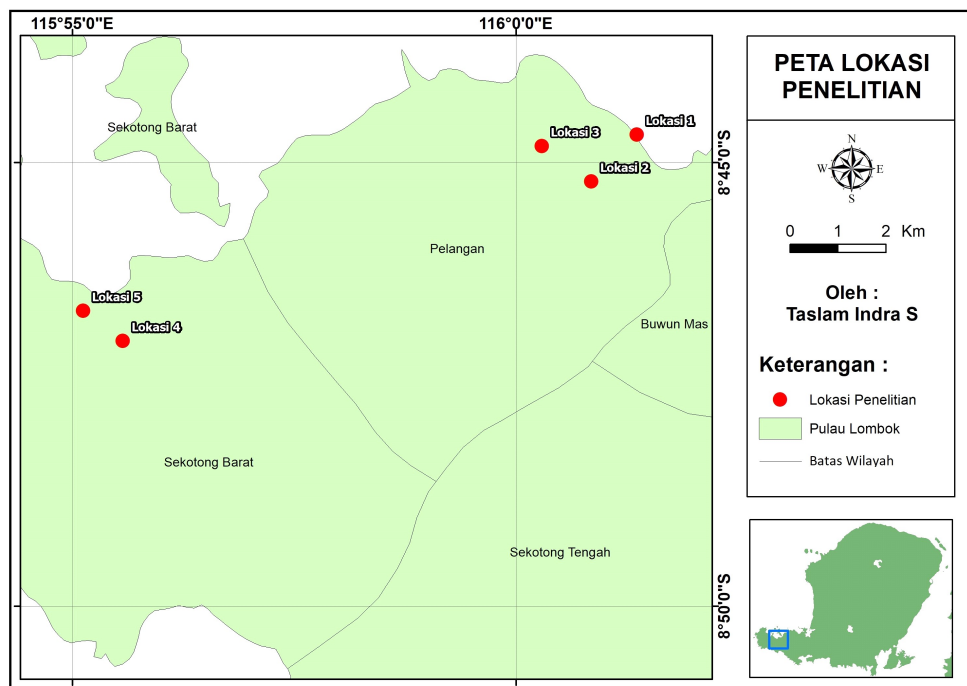
Gambar 2.2. Peta Geologi Regional Daerah Penelitian

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel berada di Desa Pelangan dan Desa Sekotong Barat Kecamatan Sekotong Kabupaten Lombok Barat. Lokasi tersebut juga digunakan masyarakat sebagai lokasi pengolahan emas, yang dimana lokasi tersebut bisa dilihat di Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

#### 3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan kualitas batako normal (tanpa *tailing*) dengan batako yang menggunakan komposisi *tailing* dengan campuran 15% 30% dan 50%.

### 3.3. Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif yang merupakan metode penelitian yang berdasarkan prosedur pengujian laboratorium yang ada. Adapun pendekatan kuantitatif ini digunakan untuk mendapatkan data yang sebenar-benarnya.

### 3.4. Sumber Data

#### 1. Data Primer

Sumber data primer adalah data yang diperoleh dari sumber pertama dan utama. Dimana dalam penelitian ini sumber data primernya adalah hasil pengujian kuat tekan batako.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang dikumpulkan dan diperoleh dari orang atau sumber kedua. Dalam hal ini berupa data-data pendukung, literatur, buku, jurnal yang berkaitan dengan topik penelitian.

### 3.5. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah:

#### 1. Metode Observasi

Metode observasi yaitu metode atau cara-cara menganalisis serta mengadakan pencatatan secara sistematis melalui tingkah laku, proses kerja individu atau kelompok baik benda hidup (manusia, binatang) atau benda mati (mesin).

#### 2. Metode uji laboratorium

Menguji kuat tekan pada batako adalah tujuan dari memperoleh nilai kuat tekan dengan prosedur yang benar dengan pengertian kuat tekan batako merupakan besarnya beban persatuan luas, yang menyebabkan benda uji batako hancur bila dibebani dengan Gaya Tekan tertentu, yang dihasilkan oleh alat uji. Metode ini dimaksudkan sebagai pegangan dalam pengujian ini untuk menentukan kuat tekan (*compressive strenght*) batako dengan

benda uji berbentuk kubus yang dibuat dan dimatangkan (*curing*) di lapangan.

3. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan metode yang bertujuan mencari data yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, buletin dan sebagainya yang berkaitan dengan topik yang berhubungan dengan penelitian.

**3.6. Metode Pengolahan Data**

Sebagaimana umumnya penelitian, setelah data yang diperlukan terkumpul, maka tahap selanjutnya adalah mengolah data dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pencatatan (*Originating-recording*)
2. Klasifikasi (*Classifying*)
3. Penyusunan (*Sorting*)
4. Perhitungan (*Calculating*)

